

# ĐỀ XUẤT ỨNG DỤNG MỘT SỐ GIẢI PHÁP XÂY DỰNG ĐẬP VẬT LIỆU HỖN HỢP TẠI TỈNH ĐỒNG NAI

ThS. Trần Ngọc Ánh

Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Đồng Nai

**Tóm tắt:** Trong những năm gần đây, xu hướng xây dựng đập vật liệu địa phương bằng đất đá hỗn hợp (hay còn gọi là đập có vật liệu ngẫu nhiên, không chọn lọc, đào hố móng ra được loại nào thì mang vào đắp đập loại đó) khá phổ biến. Đập đất đá hỗn hợp có ưu điểm trội hơn đập đồng chất do việc tận dụng các loại vật liệu có sẵn ở công trường, nhất là các loại đất đào hố móng và có thể sử dụng để quây bằng đá ở hạ lưu để làm thân đập. Hiện tỉnh Đồng Nai chưa có nghiên cứu nào ứng dụng, sử dụng vật liệu hỗn hợp tại chỗ để đắp đập, do vậy nguồn vật liệu này đang bị bỏ phí. Ở Đồng Nai mỗi vùng có cấu tạo địa chất khác nhau, vật liệu đất phong hóa có chứa trên 20% các hạt to (đường kính > 2mm) rất phong phú, nếu đưa vào sử dụng để đắp đập sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao. Căn cứ vào tính chất cơ lý ở khu vực xây dựng công trình, bài viết giới thiệu giải pháp xây dựng đập phù hợp với từng loại đất, đặc biệt là đất hỗn hợp có tại công trình và khu vực lân cận.

## 1. Đặt vấn đề

Đồng Nai có trên 60 sông suối lớn nhỏ. Nước mặt phong phú, chủ yếu là nguồn nước sông Đồng Nai. Các vùng ở xa sông Đồng Nai thì phải xây dựng hồ chứa để điều tiết nước.

Đất ở Đồng Nai thường có các lớp tàn tích, sườn tàn tích (bao gồm cả bazan). Các lớp đất này thường có tính chất cơ lý đặc biệt (trương nở, co ngót,...), cấu trúc hạt không đồng đều nên có hệ số thấm  $k > 10^{-5}$  cm/s không đảm bảo về ổn định thấm; cho nên, khi sử dụng loại đất này làm đất đắp đập thường gây ra sự cố cho công trình.

Để phát triển kinh tế xã hội bền vững và sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên sẵn có tại khu vực xây dựng công trình, làm giảm giá thành xây dựng mà vẫn đảm bảo ổn định cho công trình, trong đó bao gồm cả ổn định thấm... Bài viết "**Đề xuất ứng dụng một số giải pháp xây dựng đập vật liệu hỗn hợp tại tỉnh Đồng Nai**" sẽ góp phần giải quyết những vấn đề thiết yếu nêu trên.

## 2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

### Bảng 1. a) Cơ sở dữ liệu

Địa chất ở Đồng Nai khá phức tạp, thành phần sạn, sỏi laterit trong các lớp đất phân bố

không đều (nơi nhiều, nơi ít). Hiện trữ lượng đất đắp có hệ số thấm nhỏ dùng chống thấm cho đập không còn nhiều, cần phải có giải pháp áp dụng công nghệ mới để thiết kế xây dựng hồ chứa. Căn cứ vào số liệu nghiên cứu, xin minh họa cấu tạo địa tầng điển hình ở Đồng Nai như hình 2-1.

- Về địa tầng trong tỉnh Đồng Nai tồn tại các hệ tầng chủ yếu: Hệ tầng Bửu Long (T2bl), hệ tầng Đăckrong (J1đk), Hệ tầng Mã Đà, Hệ tầng Trà Mỹ (J2a-bjtm), Hệ tầng Long Bình (k1lb), hệ tầng Đại Nga ( $\beta N_1^3$ đn), Hệ tầng Bà Miêu ( $N_2^2$ bm), Hệ tầng Túc Trung (N2-Q1), Hệ tầng Trảng Bom ( $N_1^1$ tb), Hệ tầng Xuân Lộc (Q1xl), Hệ tầng Thủ Đức ( $Q_1^{2-3}$ td), Hệ tầng Sóc lu (Q1sl), Hệ tầng Cây Gáo (Q1cg), Hệ tầng Phước Tân (Q1pt), Hệ tầng Củ Chi ( $Q_1^3$ cc), Hệ đệ tứ, và các Đệ tứ không phân chia.

- Về khả năng sử dụng để đắp đập: Ở Đồng Nai, chủ yếu có hai loại:

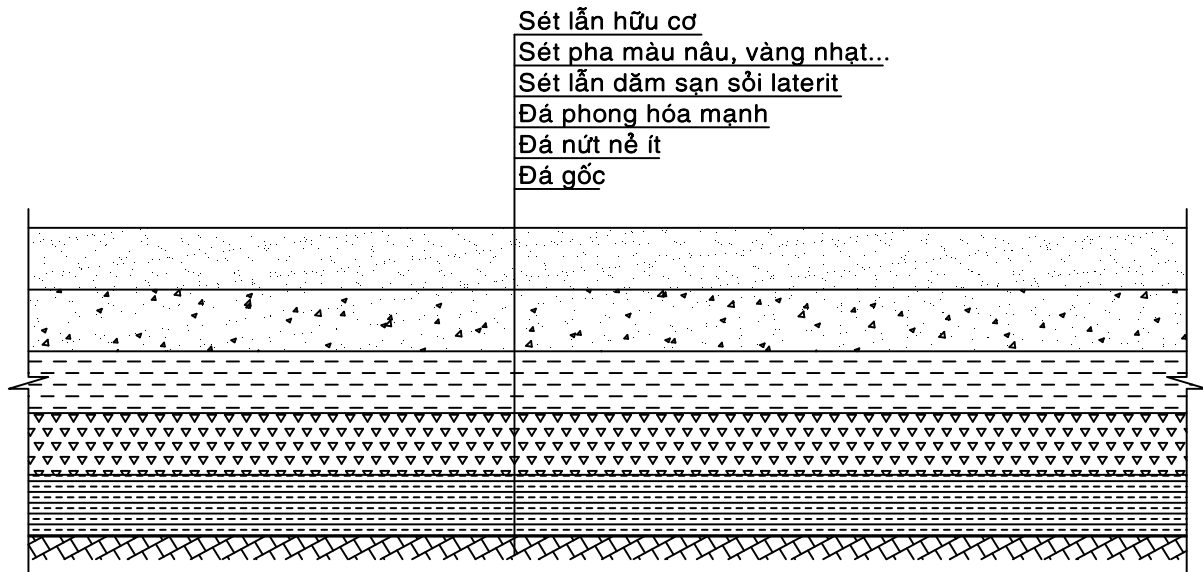
Loại 1: Sét chứa dăm sạn laterit, nâu đỏ đến nâu vàng...

Loại 2: Sét pha có màu xám vàng, xám xanh, xám nâu, xám đen...

- Các loại đất nền cần phải nghiên cứu thành phần cơ lý, nhất là thành phần dăm, sạn,

sỏi laterit có trong các lớp đất để có những giải pháp đắp đập hợp lý và có những giải

pháp, công nghệ tiên tiến nhằm hạn chế hiện tượng thấm cho đập và nền.



Hình 2-1: Cấu tạo địa tầng ở Đồng Nai

### b) Phương pháp nghiên cứu

Trong thiết kế, khi so sánh các phương án phải xuất phát từ yêu cầu kỹ thuật và phải xét đến giá thành toàn bộ hệ thống công trình.

Tận dụng đất đào hố móng hoặc những vật liệu dễ khai thác cũng coi là một yếu tố quan trọng khi chọn loại đập. Việc sử dụng vật liệu quý như bê tông, thép, gỗ, nhựa đường,... để làm vật liệu chống thấm chỉ sử dụng trong trường hợp vùng xây dựng hoàn toàn không có các loại vật liệu dẻo như sét, á sét, than bùn v.v...

Việc xây dựng đập vật liệu địa phương theo công nghệ cũ đó là đập đất đồng chất, sẽ dẫn đến một số vấn đề cần quan tâm như sau:

- Khối lượng đất chống thấm cho đập không đủ, phải khai thác ở nơi khác dẫn đến diện tích mất đất nhiều hơn và tiền đền bù lớn hơn.

- Các loại đất đá đào móng tràn xả lũ, cống, ... phải có bãi thải tập kết, dẫn đến mất thêm diện tích và kinh phí xây dựng, chi phí nhân công... tăng theo.

Có nhiều giải pháp để hạn chế mức độ ảnh hưởng của tính chất vật liệu đất đắp đập đến độ an toàn và giá thành xây dựng. Song giải pháp mặt cắt hợp lý của đập kết hợp với vật

liệu chống thấm là có tính khả thi và thực tiễn cao. Việc chọn đập một khối hay nhiều khối cần phải phân tích, so sánh trên cơ sở chất lượng và trữ lượng vật liệu. Nếu trữ lượng đất đắp có hệ số thấm nhỏ ( $K < a \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ) có nhiều thì cần nghiên cứu đến giải pháp xây dựng đập 2 hoặc 3 khối, nếu vật liệu có chất lượng trung bình thì nên chọn đập 1 khối kết hợp với giải pháp chống thấm.

### 3. Đề xuất giải pháp chống thấm đối với đất đắp đập hỗn hợp

Tác giả lấy số liệu cụ thể của công trình hồ chứa nước Phú An huyện Tân Phú tỉnh Đồng Nai đã được thiết kế trong thực tế để làm mô hình tính toán. Các tài liệu thiết kế gồm mặt cắt, tài liệu địa hình, địa chất, thủy văn khu vực dự án. Hồ Phú An được thiết kế kết cấu đập đồng chất (chọn lọc), dẫn đến kinh phí xây dựng lớn. Tác giả vẫn sử dụng tài liệu và kết cấu xây dựng đập như vậy; tuy nhiên sử dụng vật liệu hỗn hợp có tại chỗ để đắp đập, kết hợp giải pháp chống thấm.

Tổng hợp các công nghệ chống thấm cho đập vật liệu địa phương thấy rằng, có rất nhiều biện pháp chống thấm cho đập đất. Tùy thuộc vào cấu tạo địa chất, loại đất đắp..., mà có biện pháp chống thấm thích hợp.

Sau khi nghiên cứu, tác giả nhận thấy kết hợp xây dựng đập bằng vật liệu tại chỗ với vật liệu chống thấm (GCL) có thể áp dụng tốt cho việc xây dựng đập vật liệu địa phương ở Đồng Nai. Theo kết quả nghiên cứu của Viện

khoa học thủy lợi Miền Nam thì vải (GCL) có khả năng chống thấm tốt, đảm bảo ổn định cho đập đất trong trường hợp vật liệu đất đắp đập địa phương không đủ hoặc có hệ số thấm lớn.

❖ **Tiêu chuẩn kỹ thuật của vải địa GCL: [19]**

*Bảng 3-1: Chi tiêu kỹ thuật của vải địa GCL*

TÍNH NĂNG KỸ THUẬT MATERIAL PROPERTY	PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHỆM	TEST FREQUENCY ft2(m2)	CHỈ TIÊU K.T REQUIRED VALUES
Hệ số trương nở Bentonite Swell Index	ASTM D 5890	1 per 50 tonnes	24 mL/2g min.
Lượng mất nước Bentonite Fluid Loss	ASTM D 5891	1 per 50 tonnes	18 mL max.
Trong lượng/ĐV diện tích Bentonite Mass/Area	ASTM D 5993		0.75lb/ft <sup>2</sup> (3.6 kg/m <sup>2</sup> ) min
Lực kéo giật GCL Grab Strength	ASTM D 4632 ASTM D 6768		120lbs (530 N) MARV 30lbs/in(53n/cm)MARV
Lực liên kết GCL Peel Strength	ASTM D 4632 ASTM D 6496		15 lbs (65 N) min 2.5lbs/in(4.4N/cm) min
Chỉ số chảy GCL Index Flux	ASTM D 5887	Periodic	1 x 10 <sup>-9</sup> m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /sec max
Hệ số thấm GCL Hydraulic Conductivity	ASTM D 5887	Periodic	5 x 10 <sup>-10</sup> cm/sec max
Sức chống cắt GCL Hydrated Internal Shear Strength	ASTM D 5321 ASTM D 6243	Periodic	500 psf (24 kPa) typical

Bentomat CL là màng sét địa kỹ thuật gia cường gồm 01 lớp sodium bentonite nằm giữa 02 lớp vải địa kỹ thuật được liên kết bằng dệt kim với 01 lớp màng chống thấm mỏng dễ uốn.

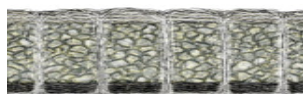
Bentomat CLT là màng sét địa kỹ thuật gia cường gồm 01 lớp sodium bentonite nằm giữa 02 lớp vải địa kỹ thuật được liên kết bằng dệt kim với 01 lớp màng chống thấm HDPE dày đến 20-mil (0.5 mm).

CLAYMAX: Là loại vật liệu chống thấm GCL không được gia cường, bao gồm hai lớp

vải địa kỹ thuật trọng lượng thấp kẹp giữa là lớp Bentonite Clay Liner.

BENTOMAT: Là loại vật liệu chống thấm GCL gia cường được cấu tạo bởi một lớp Bentonite Clay Sodium nguyên chất kẹp giữa hai lớp vải địa kỹ thuật được xuyên kim liên tục với nhau.

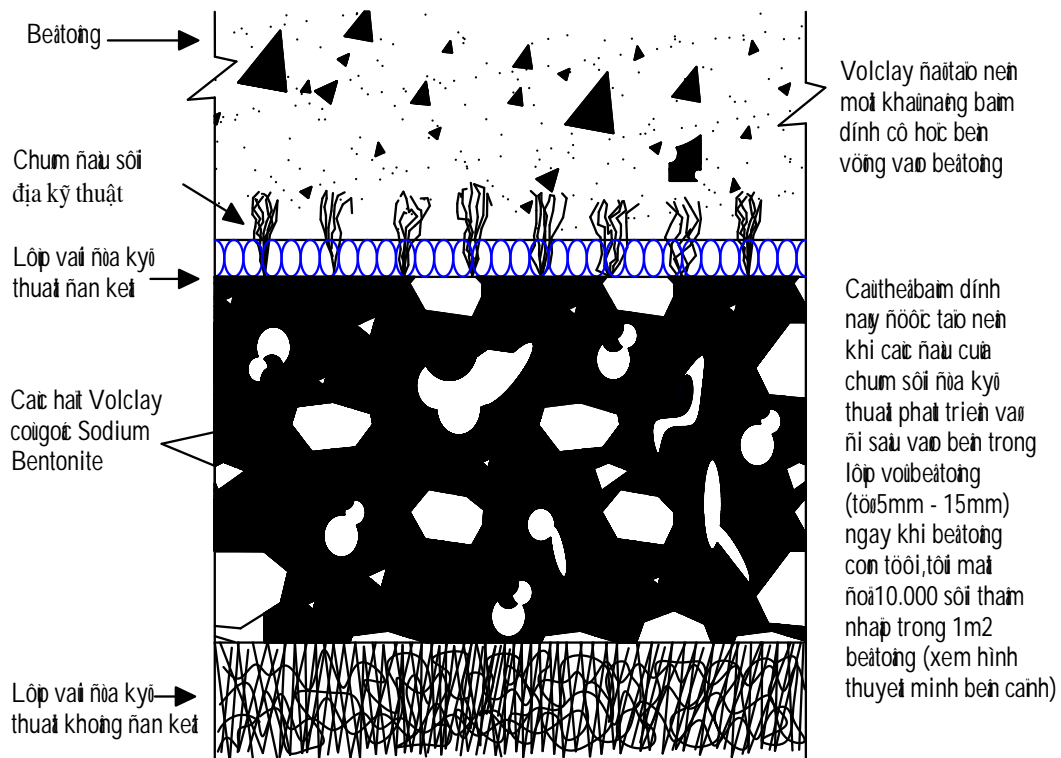
BENTONITE COMPOSITE: Vật liệu Bentonite Clay Sodium được gắn trực tiếp trên màn địa kỹ thuật (Polyethylene Geomembrane Composite).



**Bentomate**



**Claymat**



Hình 3-1: Kết cấu Bentomat CL và Bentomat CLT

Ngoài ra, vật liệu chống thấm GCL còn có những ưu điểm sau:

- GCL được sản xuất theo dây chuyền công nghiệp theo tiêu chuẩn thống nhất nên thuận tiện trong thiết kế, thi công, vận chuyển và kiểm soát chất lượng.

- Thi công đơn giản và nhanh, một đội thi công (7 ÷ 10) người có thể thi công 2.500 ÷ 3.000 m<sup>2</sup>/ngày, nhanh hơn nhiều so với thi công bằng thủ công hiện nay.

- Ứng dụng vật liệu chống thấm GCL sẽ làm giảm lưu lượng thấm qua công trình, cho

phép làm giảm khối lượng đất đắp từ (12 ÷ 15)% so với trường hợp khác.

- Giảm công vận chuyển (1 xe vận chuyển GCL có thể thay thế cho khoảng 100 đến 150 xe vận chuyển đất), giảm chi phí đền bù, di chuyển và giải phóng mặt bằng.

Qua phân tích, nghiên cứu, tác giả chọn giải pháp chống thấm bằng kết cấu vải địa kỹ thuật GCL để tập trung đi sâu vào nghiên cứu.

\* **Phương pháp tính toán:** Sử dụng phần mềm tính toán theo phương pháp phân tử hữu hạn GeoSlope – Canada để tính thấm; tính ổn định.

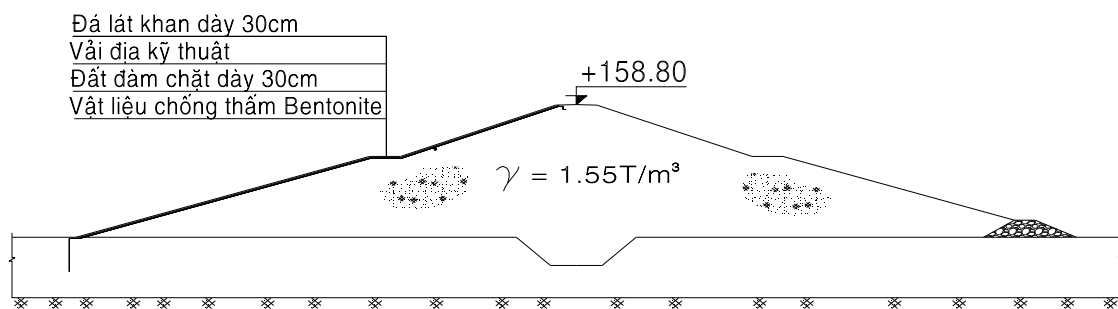
Bảng 3.2. Tính chất cơ lý của các lớp đất tại vị trí đập

TT	Các chỉ tiêu	Đ.Vị	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4a	Lớp 4
1	Thành phần hạt: - Sét - Bụi - Cát - Dăm, sạn	%	49.30 30.10 20.69 0.00	29.40 40.90 26.60 3.10	39.30 16.20 23.10 21.40	1.00 6.90 85.50 6.60	12.40 25.60 46.60 15.40
2	Dung trọng khô chế bị	T/m <sup>3</sup>	1.40	1.34	1.63	1.62	1.65
3	Góc ma sát trong φ	độ	11°05'	10°12'	9°49'	27°15'	14°28'
4	Lực dính kết C	Kg/cm <sup>2</sup>	0.28	0.29	0.22	0.03	0.29
5	Hệ số rỗng n	%	49.00	50.00	40.00	39.00	39.00
6	Hệ số thấm K	cm/s	2x10 <sup>-4</sup>	3x10 <sup>-4</sup>	4x10 <sup>-4</sup>	5x10 <sup>-4</sup>	5.8x10 <sup>-4</sup>

Bảng 3.3. Tính chất cơ lý của các lớp đất tại bãi vật liệu

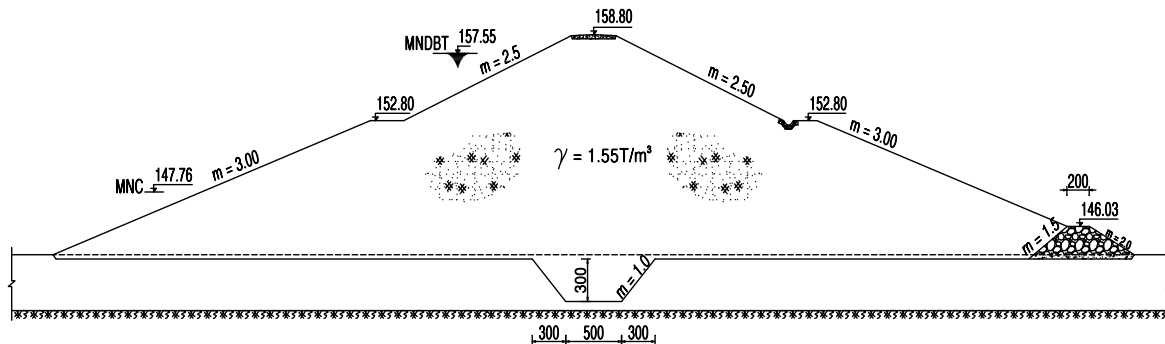
TT	Các chỉ tiêu	Đơn vị	Lớp 1	Lớp 2	Ghi chú
1	Thành phần hạt:				Mô tả mẫu đất: Sét màu nâu đỏ, đáy lớp lẫn ít dăm sạn đá phong hóa, trạng thái dẻo cứng.
	- Sét	%	41.10	39.80	
	- Bụi	%	17.70	20.30	
	- Cát	%	41.20	26.60	
- Dăm, sạn	%	0.00	0.00		
2	Dung trọng khô chế bị	T/m <sup>3</sup>	1.51	1.50	
3	Góc ma sát trong $\varphi$	độ	14°05'	13°59'	
4	Lực dính kết C	Kg/cm <sup>2</sup>	0.339	0.339	
5	Hệ số rỗng n	%	44.00	45.00	
6	Hệ số thấm K	cm/s	$2 \times 10^{-4}$	$2,33 \times 10^{-4}$	

Hình 3.2: Cắt ngang đập bố trí vải địa kỹ thuật GCL



a) Kết quả tính toán thấm, ổn định cho trường hợp đập 1 khối, kết hợp GCL

Đất đắp đập khai thác tại khu vực hồ chứa và kết hợp giải pháp chống thấm.



Hình 3-3: Mặt cắt ngang đập 1 khối

Các thông số chính của đập đất (Cao trình đỉnh đập: 158.8; chiều dài đập: 425m; chiều cao đập: 15.270m; bề rộng mặt đập: 5m; mái đập: 2.5 và 3.0).

Bảng 3-4: Tổng hợp kết quả tính toán

TT	Trường hợp tính toán	Q (m <sup>3</sup> )	Jmax	K <sub>minmin</sub>
1	Đập hỗn hợp 1 khối	26.881	0.550	1.542
2	Xử lý chống thấm bằng vải địa kỹ thuật GCL	7.023	0.303	2.434

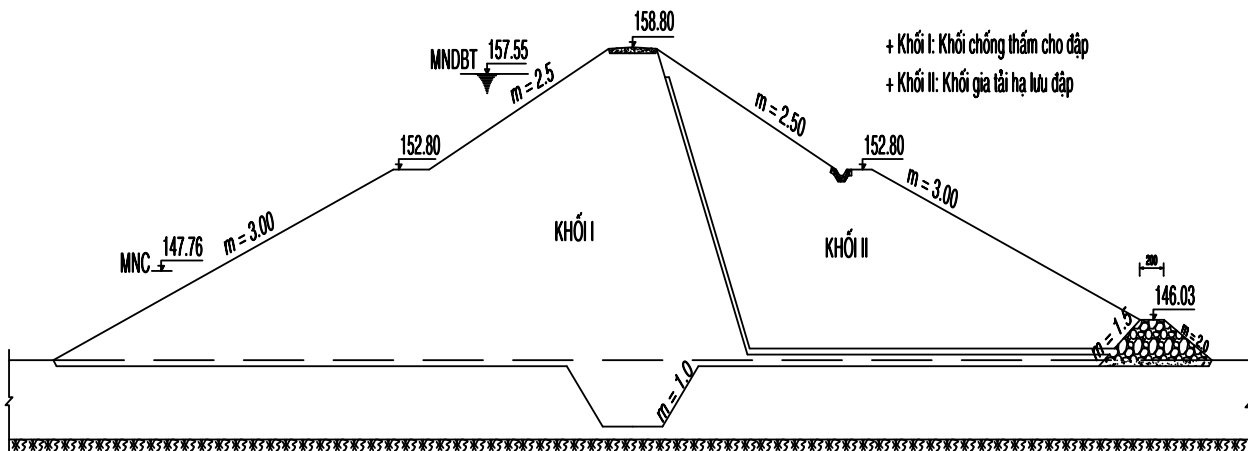
Bảng 3-5: So sánh kết quả tính toán với chỉ tiêu kỹ thuật

TT	Trị số	Kết quả tính toán	Các chỉ tiêu cho phép (Q, J, K)	So sánh
1	Q (m <sup>3</sup> )	7.023	80.000	Q <sub>tt</sub> < Q <sub>cp</sub>
2	J <sub>max</sub>	0.303	0.60	J <sub>max</sub> < [J] <sub>cp</sub>
3	K <sub>minmin</sub>	2.435	1.3	K <sub>tính toán</sub> > [K] <sub>cp</sub>

Kết quả tính toán cho thấy các trị số đều đảm bảo giới hạn cho phép. Lưu lượng thấm giảm và hệ số ổn định tăng so với đập 1 khối chưa chống thấm.

**b) Tính toán cho trường hợp đập vật liệu 2 khối**

Khối chống thấm được sử dụng vật liệu đất đắp từ nơi khác có hệ số thấm nhỏ ( $K < 10^{-5}$  cm/s), khối gia tải được sử dụng là tất cả các loại vật liệu được đào lên khi thi công tràn, cống... và đất lấy ở khu vực xây dựng công trình.



Hình 3-4: Mặt cắt ngang đập hai khối

Bảng 3-6: Số liệu tính toán cho đập hai khối

TT	Các chỉ tiêu	Đơn vị	Lớp nền	Khối II	Khối I
1	Thành phần hạt:				
	- Sét		41.10	39.80	57.00
	- Bụi	%	17.70	20.30	27.00
	- Cát		41.20	26.60	14.80
	- Dăm, sạn		0.00	0.00	1.20
2	Dung trọng khô chế bị	T/m <sup>3</sup>	1.51	1.50	1.30
3	Góc ma sát trong (φ)	độ	14°05'	13°59'	16.00
4	Lực dính kết (C)	Kg/cm <sup>2</sup>	0.339	0.339	0.29
5	Hệ số rỗng (N)	%	44.00	45.00	52.40
6	Hệ số thấm (K)	cm/s	2 x 10 <sup>-4</sup>	2,3 x 10 <sup>-4</sup>	2 x 10 <sup>-5</sup>

Bảng 3-7: Tổng hợp kết quả tính toán

TT	Trường hợp tính toán	Q (m <sup>3</sup> )	[J] tbth	J <sub>max</sub>	K <sub>minmin</sub>
1	Đập hỗn hợp 1 khối	26.881		0.550	1.542
2	Đập 2 khối	3.465	3.2	0.016	2.345

Bảng 3-8: So sánh kết quả tính toán với chỉ tiêu kỹ thuật

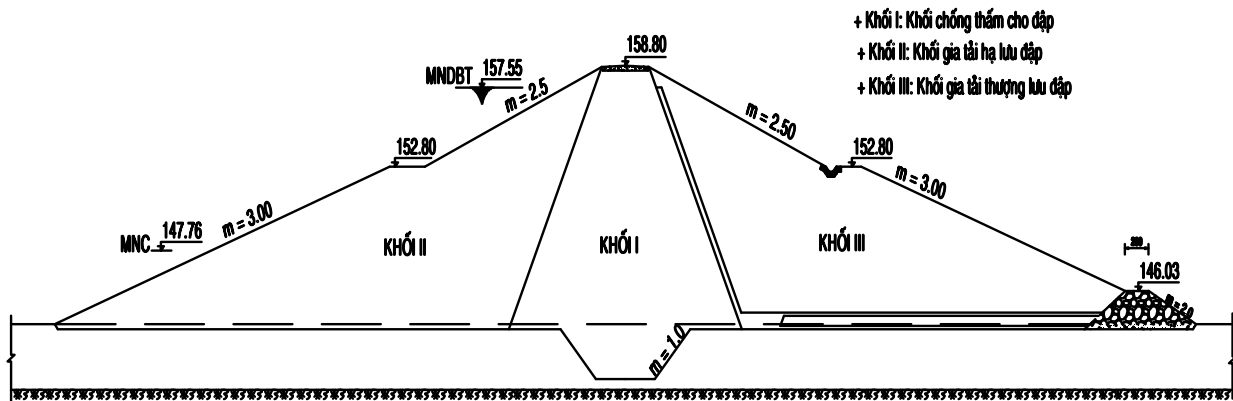
TT	Trị số	Kết quả tính toán	Các chỉ tiêu cho phép (Q, J, K)	So sánh
1	Q (m <sup>3</sup> )	3.465	80.000	Q <sub>tt</sub> < Q <sub>cp</sub>
2	J <sub>max</sub>	0.016	0.60	J <sub>max</sub> < [J] <sub>cp</sub>
3	J <sub>tbth</sub>	3.2	4 -:- 15	J <sub>tbth</sub> < [J] <sub>tbth</sub>
4	K <sub>minmin</sub>	2.435	1.3	K <sub>tính toán</sub> > [K] <sub>cp</sub>

Kết quả tính toán cho thấy các trị số ở giới hạn cho phép. Lưu lượng thấm giảm, hệ số ổn định tăng so với đập 1 khối chưa có vải địa kỹ thuật chống thấm.

**c) Tính toán cho trường hợp đập vật liệu**

**3 khối**

Khối chống thấm được lấy đất đắp từ nơi khác có hệ số thấm nhỏ (10<sup>-5</sup>cm/s), khối gia tải sử dụng là tất cả các loại vật liệu được đào lên khi thi công tràn, cống...



Hình 3-5: Mặt cắt ngang đập 3 khối

Bảng 3-9: Số liệu tính toán cho đập ba khối

TT	Các chỉ tiêu	Đơn vị	Lớp nền	Khối II và III	Khối I
1	Thành phần hạt:				
	- Sét		41.10	39.80	57.00
	- Bụi	%	17.70	20.30	27.00
	- Cát		41.20	26.60	14.80
	- Dăm, sạn		0.00	0.00	1.20
2	Dung trọng khô chế bị	T/m <sup>3</sup>	1.51	1.50	1.30
3	Góc ma sát trong φ	độ	14°05'	13°59'	16.00
4	Lực dính kết C	Kg/cm <sup>2</sup>	0.339	0.339	0.29
5	Hệ số rỗng n	%	44.00	45.00	52.40
6	Hệ số thấm K	cm/s	2 x 10 <sup>-4</sup>	2,3 x 10 <sup>-4</sup>	2 x 10 <sup>-5</sup>

Bảng 3-10: Tổng hợp kết quả tính toán

TT	Trường hợp tính toán	Q (m <sup>3</sup> )	[J] <sub>tbth</sub>	J <sub>max</sub>	K <sub>minmin</sub>
1	Đập hỗn hợp 1 khối	26.881		0.550	1.542
2	Đập 3 khối	11.715	3.0	0.01	2.118

Bảng 3-11: So sánh kết quả tính toán với chỉ tiêu kỹ thuật

TT	Trị số	Kết quả tính toán	Các chỉ tiêu cho phép (Q, J, K)	So sánh
1	Q (m <sup>3</sup> )	11.715	80.000	Q <sub>tt</sub> < Q <sub>cp</sub>
2	J <sub>max</sub>	0.01	0.60	J <sub>max</sub> < [J] <sub>cp</sub>
3	J <sub>tbth</sub>	3.0	4 -:- 15	J <sub>tbth</sub> < [J] <sub>tbth</sub>
4	K <sub>minmin</sub>	2.118	1.3	K <sub>tính toán</sub> > [K] <sub>cp</sub>

Kết quả tính toán cho thấy các trị số tính toán đều đảm bảo giới hạn cho phép. Lưu lượng thấm giảm, hệ số ổn định tăng so với đập 1 khối chưa có vải chống thấm.

**Nhận xét:** Sau khi đưa vải địa kỹ thuật chống thấm và bố trí đập 2, 3 khối có khối chống thấm thì nhận thấy:

- Hệ số an toàn ổn định (K<sub>minmin</sub>) lần lượt tăng so với đập hỗn hợp.

- Lưu lượng thấm Q (m<sup>3</sup>) cũng lần lượt giảm so với đập hỗn hợp.

- Trị số Gradient thấm nhỏ hơn Gradient thấm cho phép.

- Trị số Gradient trung bình tới hạn nhỏ hơn Gradient tới hạn cho phép.

#### So sánh lựa chọn giải pháp

Như đã tính toán ở trên, sau khi kết hợp sử dụng vải chống thấm và đắp đập 2, 3 khối thì nhận thấy hệ số thấm và lưu lượng thấm đảm bảo cho cả 3 trường hợp.

#### 4. Kết luận

Đến nay các đập ở Đồng Nai chủ yếu vẫn là đập đất đồng chất có chọn lọc và chưa có ứng dụng công nghệ mới vào thiết kế và thi công xử lý chống thấm, vì vậy hiện nay có một số đập đất, sau một thời gian khai thác đã xuất hiện một số sự cố thấm, rò rỉ.

Qua tính toán cho thấy việc xây dựng đập bằng vật liệu hỗn hợp kết hợp với các giải pháp chống thấm sẽ giảm đáng kể thấm, đồng thời tăng độ ổn định cho đập.

Nếu xây dựng đập bằng kết cấu hỗn hợp thì độ thấm và ổn định chưa được đảm bảo. Tuy nhiên khi kết hợp với giải pháp chống thấm, thì lưu lượng thấm giảm đi còn hệ số ổn định thì tăng lên. Như vậy tầm quan trọng của vật liệu chống thấm có ảnh hưởng rất lớn đến

thấm và ổn định của đập đất.

Việc tính toán ổn định thấm và an toàn cho đập cho ta thấy kết cấu đập vật liệu hỗn hợp có những điểm lưu ý sau:

- Đất đắp đập ở Đồng Nai có chứa thành phần sạn, sỏi laterit, khi xây dựng hồ chứa cần đánh giá hàm lượng hạt thô (N,%) trong khối đất đắp để có biện pháp xử lý cho phù hợp.

- Đất nền có hai loại cần lưu ý: Nền đất thấm nước và nền đá bazan phong hóa mãnh liệt, đây là lớp thấm nước rất mạnh. Khi xây dựng công trình phải xử lý nền triệt để, nhằm tránh hiện tượng thấm nước qua nền.

Có thể ứng dụng thăm sét địa kỹ thuật GCL làm biện pháp chống thấm trong trường hợp đập đồng chất hoặc đập nhiều khối hoặc vật liệu đắp đập có lẫn nhiều dăm sạn, sỏi laterit nhằm tăng khả năng chống thấm cho đập. Tuy nhiên tùy theo điều kiện thực tế từng khu vực, trong từng đập đã bị thấm mà có thể sử dụng các biện pháp khác như: Làm tường chống thấm xi măng – sét; khoan phụt vữa xi măng; tường hào xi măng – bentonite;...

Kết quả tính toán đã giải quyết được vấn đề đó là nguồn vật liệu chọn lọc để đắp đập dần khan hiếm. Đây là một trong những nguyên nhân mà đến nay còn nhiều dự án hồ chứa nước ở tỉnh Đồng Nai đang còn phải xem xét. Việc xây dựng đập bằng vật liệu hỗn hợp vẫn là hợp lý hơn cả về kỹ thuật lẫn kinh tế, tuy nhiên để đạt được độ ổn định thì đòi hỏi phải kết hợp thêm một số giải pháp chống thấm.

Tác giả khẳng định rằng: Bất kỳ loại đất nào ở Đồng Nai cũng có thể làm vật liệu đắp đập với điều kiện chúng ta phải đặt nó đúng vị trí trong kết cấu đập.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Công ty Tư vấn xây dựng Điện 2 (2003), Tập bài giảng hướng dẫn sử dụng bộ phần mềm Geo-Slope, Tp.Hồ Chí Minh.
2. Cao Văn Chí, Trịnh Văn Cường (2003), Cơ học đất, Nxb Xây dựng, Hà Nội.
3. Trịnh Trọng Hàn, Sổ tay kỹ thuật thủy lợi phần 2.
4. Nguyễn Văn Hạnh (1998), Tính ứng suất đập vật liệu địa phương, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.
5. Nguyễn Văn Thơ, Trần Thị Thanh (2001), Sử dụng đất tại chỗ để đắp đập ở Tây Nguyên, Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Nguyễn Xuân Trường (1975), Thiết kế đập đất, Nxb Khoa học và kỹ thuật.

### **Summary**

#### **SOME PROPOSED SOLUTIONS FOR BUILDING MIXED MATERIAL DAMS IN DONG NAI PROVINCE**

*In recent years, construction of dam by using local materials for fill dams is common as well as cofferdams. Rock–earth fill dam has the more advantages compared with earth fill dam because they can be made of material from excavation of foundation and others in the body of dam. Up to now there is not research in Dong Nai to use this material for construction, so this material is still wasted. In Dong Nai each region has different geological structure, the natural soil with more than 20% of seeds (diameter > 2 mm) is available in the province area, if this is used in body of dam that leading to very economy. Based on requirement of physical-mechanical properties of material for dam construction this article will introduce solution for making dam with suitable soils, especially mixed soil at site and surrounding area at all.*